

## BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

EP 00/5270



REG. 09 AUG 2000

VIL-1

DOCUMENT DE  
PRIORITE  
PRESENTE OU TRANSMIS  
CONFORMEMENT A LA REGLE  
17.1.a) OU b)

4

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 199 26 720.0  
Anmeldetag: 11. Juni 1999  
Anmelder/Inhaber: Werner Sobek Ingenieure GmbH,  
Stuttgart/DE  
Bezeichnung: Verbundscheibenanordnung  
IPC: B 32 B, C 03 C

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Anmeldung.

München, den 29. Juni 2000  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Niet...

F:\IJBDHF\DHFANM\all11564

Anmelder:

Werner Sobek Ingenieure GmbH  
Albstraße 14  
70597 Stuttgart

3838012

09.06.1999  
fuh / emz

Titel: Verbundscheibenanordnung

**Beschreibung**

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Verbundscheibenanordnung aus mindestens zwei Scheibenelementen aus spröden Werkstoffen, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei Verbundscheibenanordnungen, wie beispielsweise bei Verbundsicherheitsgläsern besteht nach eingetretenem Bruch der Scheiben eine sogenannte Resttragfähigkeit, die für den Einsatz von derartigen Verbundscheibenanordnungen, wie bei Verglasungen im Überkopfbereich, bei begehbaren und bei absturzsichernden Verglasungen zwingend erforderlich ist. Die Höhe der Resttragfähigkeit ist durch zahlreiche Faktoren beeinflußbar und somit schwierig abzuschätzen. Zu diesen

Faktoren zählen die Art der verwendeten Scheibenmaterialien, die Geometrie des Schichtaufbaus, die Art der Zwischenschicht beziehungsweise -schichten, die Art der Lasteintragung, die Umgebungstemperatur sowie das Bruchbild der Schädigung. Bei ungünstiger Wahl dieser Faktoren besteht oft die Gefahr, daß die Resttragfähigkeit der Verbundscheibenanordnung nicht oder nicht mehr ausreichend ist.

Nach dem derzeitigen Stand der Technik wird für Überkopfverglasungen, begehbare und absturzsichernde Glasscheibenanordnungen neben den Tragfähigkeitsnachweisen auch ein Nachweis der Resttragfähigkeit notwendig, der immer auf das jeweilige Bauteil und die dort erforderlichen Sicherheitsanforderungen abgestimmt werden muß. Der Nachweis der Resttragfähigkeit kann jedoch derzeit nur experimentell, das heißt, durch Versuche an Originalbauteilen gemäß den Anforderungen der Bauaufsicht erbracht werden, wobei im allgemeinen eine oder mehrere Verbundscheibenanordnungen des zu untersuchenden Aufbaus zerstört werden und die Zeit bis zum vollständigen Versagen der Verbundscheibenanordnung gemessen werden muß.

Bekannt ist es, die Resttragfähigkeit bei derartigen Verbundscheibenanordnungen allein durch eine homogene Zwischenschicht, beispielsweise aus Polyvinylbutyral (PVB) zu erreichen, wobei diese Resttragfähigkeit je nach Bruchbild und Festigkeit der Zwischenschicht entsprechend niedrig ist. Die

bisher verwendeten PVB-Schichten gewährleisten bei bestimmten Verbundscheibenanordnungen keine ausreichende

~~Resttragfähigkeit, da PVB ein extrem kriechfähiger~~

thermoplastischer Kunststoff ist und somit seine Werkstoffeigenschaften stark temperaturabhängig sind.

Demzufolge ist PVB bei Raumtemperatur relativ dehnweich und entzieht sich daher der Aufnahme von Zugkräften. Bekannt sind auch Gießharzverbunde, die schallschutztechnisch günstiger als PVB sind, jedoch besitzen diese praktisch keine oder kaum eine Resttragfähigkeit, sodaß solche Verbundscheibenanordnungen keine Sicherheit bieten.

Die Bauteilversuche, die im Rahmen einer Zulassung der Konstruktion einer Verbundscheibenanordnung durch die Bauaufsicht oft erforderlich sind, stellen für den Bauherrn eine nicht tragbare finanzielle Belastung dar.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es deshalb, auch unter ungünstigsten Randbedingungen eine erhöhte Resttragfähigkeit bei Verbundscheibenanordnungen aus spröden Werkstoffen von vornherein zu gewährleisten und damit solchen Verbundscheibenanordnungen neue Anwendungsmöglichkeiten zu erschließen.

Zur Lösung dieser Aufgabe sind bei einer Verbundscheibenanordnung der eingangs genannten Art die im Anspruch 1 angegebenen Merkmale vorgesehen.

Durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen ergibt sich eine Erhöhung der Resttragfähigkeit um ein Vielfaches der bisherigen Werte. Die Resttragfähigkeit kann nunmehr rechnerisch erfaßt werden, so daß kostspielige Bauteilversuche so gut wie nicht mehr notwendig sind. Selbst Gießharzverbunde erlangen durch die Bewehrung eine Resttragfähigkeit und können so als Verbundsicherheitsgläser eingestuft werden und dem Einsatz im Überkopfbereich, als begehbare Glas oder als absturzsichernde Verglasung zugeführt werden. Als weitere Anwendungsgebiete sind nunmehr auch Einsätze als primärlastabtragende Bauteile möglich. Außer Gläsern können auch andere mineralisch gebundene Werkstoffe, wie Naturstein, Keramik, Porzellan, in entsprechender Verbundscheibenanordnung verwendet und eingesetzt werden. Dabei ist es auch möglich, Verbundscheiben-Anordnungen einzusetzen, deren Scheibenelemente aus unterschiedlichen mineralisch gebundenen Werkstoffen sind.

Mit dem Merkmal gemäß Anspruch 2 ist eine gleichmäßige Resttragfähigkeit über die gesamte Verbundscheibenanordnung unabhängig von deren Einbau- und Abstützlage gegeben.

Für das Bewehrungselement können verschiedene Werkstoffe in verschiedenen Formen eingesetzt werden, wie dies aus den Merkmalen nach einem oder mehreren der Ansprüche 3 bis 5 beziehungsweise 6 bis 13 hervorgeht. Je nach Materialart und Einlegeform ergeben sich zusätzliche Vorteile, wie

beispielsweise eine Verminderung der Lichttransmission zum zusätzlichen Erreichen einer Sonnenschutzwirkung bei Gläsern.

Ebenfalls bei Gläsern kann das Bewehrungselement im Sinne  
eines Vorhanges dem Sichtschutz dienen. Des weiteren ist es möglich, die von Gießharzverbunden bekannten Schalldämmeigenschaften nun auch für den Sicherheitsbereich zu nutzen. Entsprechend den verwendeten Materialien kann eine erhöhte Resttragfähigkeit auch bei erhöhten Temperaturen, beispielsweise im Brandfalle, aufrecht erhalten werden beziehungsweise gegeben sein. Weitere Vorteile ergeben sich durch die mannigfachen Designausgestaltungen unterschiedlicher Bewehrungselementformen.

Vorteilhafte Maßnahmen beim Aufbau derartiger Verbundscheibenanordnungen ergeben sich aus den Merkmalen des Anspruchs 14 beziehungsweise 15.

Weitere Einzelheiten der Erfindung sind der folgenden Beschreibung zu entnehmen, in der die Erfindung anhand des in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher beschrieben und erläutert ist. Die einzige Figur zeigt in schematischer, perspektivischer und auseinandergezogener Darstellung den Aufbau einer Verbundscheibenanordnung gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel vorliegender Erfindung.

Die in der Zeichnung dargestellte Verbundscheibenanordnung 10, die infolge ihrer erhöhten Resttragfähigkeit als

Verbundscheibensicherheitsanordnung zur Anwendung kommt und im Überkopfbereich und/oder als begehbare oder absturzsichernde ~~(sowohl vertikal als auch horizontal) Anordnung einsetzbar~~ ist, besitzt beim dargestellten Ausführungsbeispiel einen Zwei-Scheiben-Aufbau praktisch beliebiger Flächenabmessung. Wenn auch im folgenden anhand des dargestellten Ausführungsbeispieles von Glasscheiben die Rede ist, versteht es sich, daß die eingesetzten Scheiben auch aus einem anderen spröden Werkstoff sein können, wie Naturstein, Keramik, Porzellan, und dergleichen. Der Aufbau einer derartigen Verbundscheibenanordnung kann durch Scheiben gleichen Werkstoffes oder auch unterschiedlichen Werkstoffes vorgenommen sein. Außerdem sind Verbundscheibenanordnungen mit mehr als 2 Scheibenelementen möglich.

Gemäß der Zeichnung sind eine obere Glasscheibe 11 und eine untere Glasscheibe 12 gewünschter Flächenabmessung und jeweils gewünschter Dicke vorgesehen. Die Glasscheiben 11, 12 können aus Floatglas, ESG-Glas, TVG-Glas oder anderen veredelten Gläsern hergestellt sein. Zwischen den beiden Glasscheiben 11 und 12 ist eine adhäsive Zwischenschicht 14 vorgesehen, die beim dargestellten Ausführungsbeispiel zweigeteilt ist und aus einem der oberen Glasscheibe 11 benachbarten Schichtelement 14' - und einem der unteren Glasscheibe 12 benachbarten Schichtelement 14'' zusammengesetzt ist. Beispielsweise sind die beiden Schichtelemente 14' und 14'' der Zwischenschicht 14 aus einer Polyvinylbutyral (PVB)-Folie hergestellt. Zwischen

den beiden Schichtelementen 14' und 14'' der Zwischenschicht 14 ist eine Bewehrung 15 eingelegt.

---

Die Bewehrung dient der Verstärkung der Verbundscheibenanordnung 10 und ist im fertigen Zustand der Verbundscheibenanordnung, wie noch zu zeigen sein wird, in die adhäsive Zwischenschicht 14 eingebettet. Als Werkstoffe für die Bewehrung 15 kommen Glasfasern, Kohlefasern, Metalle und Kunststoffe in Form von PMMA, PU und PE in Frage. Beim in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Einlegeform der Bewehrung 15 ein Gitter aus einem der vorgenannten Werkstoffe, wobei das Gitter in geeigneter Weise beschichtet sein kann. Es versteht sich, daß sich als Einlegeformen auch Gewebe, Bänder, Rovings, Garne, Schnüre, Zwirne, Fäden, Metall- oder Kunststoffprofile oder auch dünne Bleche in vorzugsweise vorgestanzter Form eignen.

Gemäß dem in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Verbundscheibenanordnung 10 in der Weise herzustellen, daß nach dem Aufeinanderlegen der Teile 11, 12 und 14', 15, 14 '' durch Anwendung von Wärme und Druck die Bewehrung 15 in die Zwischenschicht 14 eingebettet wird und die Verklebung der beiden Glasscheiben 11 und 12 über die Zwischenschicht 14 erfolgt.

Bei einem nicht dargestellten Ausführungsbeispiel vorliegender Erfindung wird die Bewehrung 15 zwischen die obere Glasscheibe



11 und die untere Glasscheibe 12 gebracht, wobei die beiden Glasscheiben 11 und 12 auf Abstand gehalten und randseitig abgedichtet sind. Durch eine Öffnung wird der von den beiden Glasscheiben 11 und 12 begrenzte Innenraum mit einem Gießharz vergossen, wobei die Bewehrung 15 in den Gießharzverguß eingebettet wird.

Wie erwähnt, wird in entsprechender Weise eine Verbundscheibenanordnung aus anderen Materialien als Glas bei jeweils gleichem oder unterschiedlichem Material anzuordnen und herzustellen sein. Des weiteren ist es möglich, eine Verbundscheibenanordnung in entsprechender Weise aus mehr als zwei Scheiben herzustellen.

Je nach Art des Materials der Scheibe ist die adhäsive Zwischenschicht 14 ausgebildet beziehungsweise gewählt. Sind als Scheiben Glasscheiben gewählt, ist es zweckmäßig, die Zwischenschicht transparent auszuführen. Entsprechendes gilt für die verwendeten Werkstoffe für die Bewehrung, die bei der Verwendung von Glasscheiben bei der Verbundscheibenanordnung gleichzeitig die Möglichkeit einer Verminderung der Lichttransmission, als Sichtschutzfunktion oder auch bestimmte Designfunktionen besitzt und bietet. Bei der Verwendung von Gießharz als Zwischenschicht ergibt sich eine bisher noch nicht erreichte Kombination von Schallschutz und ausreichender Resttragfähigkeit.

### Patentansprüche

---

1. Verbundscheibenanordnung (10) aus mindestens zwei Scheibenelementen (11, 12) aus spröden Werkstoffen, wie Glas, Naturstein, Keramik, Porzellan, wobei die Scheibenelemente (11, 12) gleichen oder unterschiedlichen Werkstoffes mit einem adhäsiven Kunststoff flächig miteinander verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, daß in die Zwischenschicht (14) ein Bewehrungselement (15) eingebettet ist.
2. Verbundscheibenanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Bewehrungselement (15) wie die Zwischenschicht ganzflächig über die Scheibe (11, 12) vorgesehen oder partiell, bspw. in Streifenform eingelegt ist.
3. Verbundscheibenanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Bewehrungselement (15) aus Glas- oder Kohlefasern ist.
4. Verbundscheibenanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Bewehrungselement (15) aus Metall ist.

5. Verbundscheibenanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Bewehrungselement aus einem Kunststoff, wie PMMA, PU oder PE ist.

---

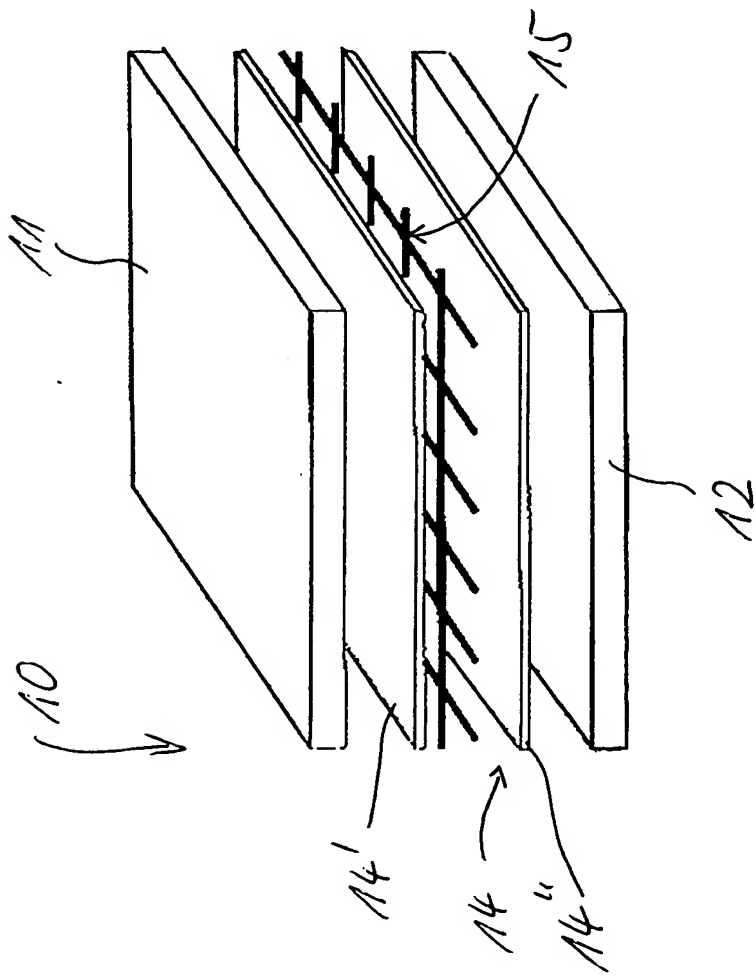
6. Verbundscheibenanordnung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Bewehrungselement (15) durch ein Gewebe gebildet ist.
7. Verbundscheibenanordnung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Bewehrungselement (15) ein Gitter ist.
8. Verbundscheibenanordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Gitter in geeigneter Weise beschichtet ist.
9. Verbundscheibenanordnung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Bewehrungselement (15) durch Bänder, Rovings, Garne, Schnüre, Zwirne, Fäden oder dergleichen gebildet ist.
10. Verbundscheibenanordnung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Bänder, Rovings, Garne, Schnüre, Zwirne, Fäden in Längsrichtung der Scheibenelemente (11, 12) gelegt sind.

11. Verbundscheibenanordnung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Bewehrungselement (15) durch ein dünnes Blech gebildet ist.
12. Verbundscheibenanordnung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß das dünne Blech mit Loch- oder dergleichen Stanzungen versehen ist.
13. Verbundscheibenanordnung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Bewehrungselement (15) profiliert ist.
14. Verbundscheibenanordnung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenschicht (14) aus zwei Teilschichten (14', 14'') besteht und daß das Bewehrungselement (15) zwischen die beiden Teilschichten (14', 14'') gelegt ist.
15. Verbundscheibenanordnung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Bewehrungselement (15) zwischen zwei auf Abstand gehaltene Scheibenelemente (11, 12) gelegt und unter Bildung der Zwischenschicht (14) vergossen ist.

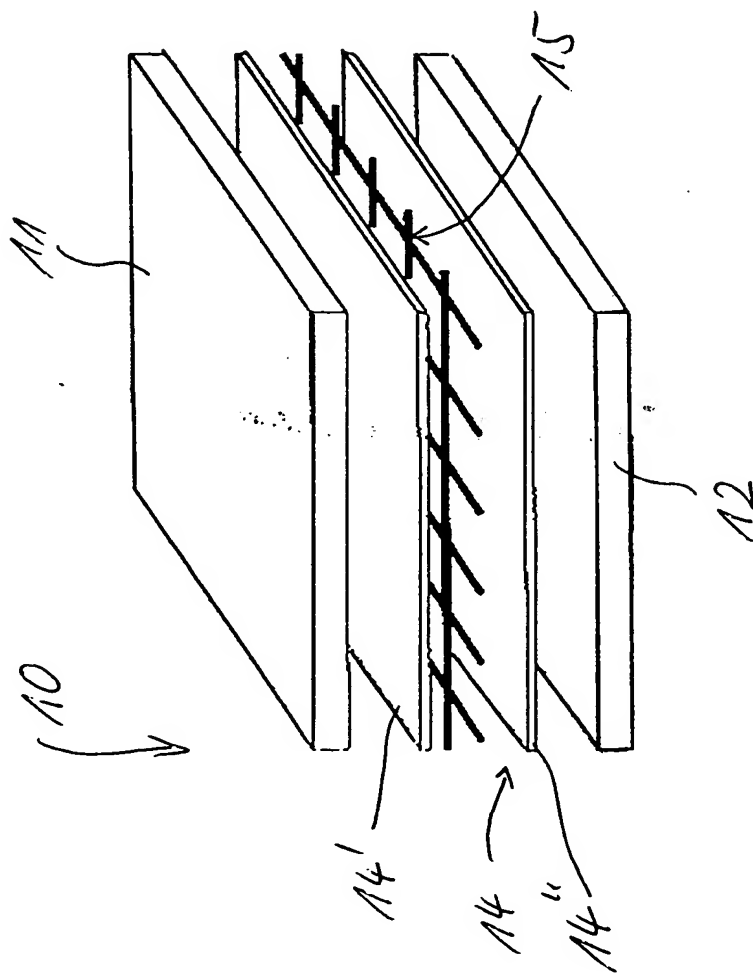
### Zusammenfassung

---

Bei einer Verbundscheibenanordnung (10) aus mindestens zwei Scheibenelementen (11, 12) aus spröden Werkstoffen, wie Glas, Naturstein, Keramik, Porzellan sind die Scheibenelemente (11, 12) gleichen oder unterschiedlichen Werkstoffes mit einem adhäsiven Kunststoff flächig miteinander verbunden. Um auch unter ungünstigsten Randbedingungen eine erhöhte Resttragfähigkeit bei Verbundscheibenanordnungen aus spröden Werkstoffen von vornherein zu gewährleisten und damit solchen Verbundscheibenanordnungen neue Anwendungsmöglichkeiten zu erschließen, ist vorgesehen, daß in die Zwischenschicht (14) ein Bewehrungselement (15) eingebettet ist.



figure



figure

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**